

Best Available Copy

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-177450

(43)Date of publication of application : 01.08.1991

(51)Int.Cl. C08L 63/00
C08K 3/00
H01L 21/56
H01L 23/29
H01L 23/31

(21)Application number : 01-316150

(71)Applicant : HITACHI CHEM CO LTD

(22)Date of filing : 05.12.1989

(72)Inventor : YAMANE MANABU
OMORI EIJI
SHIGA SATOSHI

(54) EPOXY RESIN COMPOSITION FOR SEMICONDUCTOR AND PRODUCTION OF SEMICONDUCTOR DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain an epoxy resin composition for semiconductor capable of giving semiconductor device having high reliability without decrease of fluidity due to the addition of a large amount of filler by adding a spherical molten silica having a specific spheroidicity and particle size distribution as a filler.

CONSTITUTION: (A) Epoxy resin is mixed with (B) spherical molten silica powder having 0.7-1 spheroidicity measured by Waadel spheroidicity and having a particle size distribution of 16-23wt.% particles having $\leq 2, \mu\text{m}$ diameter, 55-80wt.% particles (a total of $\leq 2, \mu\text{m}$ and $\leq 12, \mu\text{m}$ particles and so forth having $\leq 12, \mu\text{m}$ diameter, $\geq 94.5\text{wt.}\%$ particles having $\leq 45, \mu\text{m}$ diameter and $\leq 0.01\text{wt.}\%$ large particles having $\geq 100, \mu\text{m}$ diameter, preferably having 5-9, μm average particle diameter and 1-5m²/g specific surface area. Then, curing agent or plasticizer, etc., is added to the resultant mixture, as necessary, to afford the objective epoxy resin composition for sealing of semiconductor giving $1.8-4 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ linear thermal expansion coefficient of the cured material.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 自本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平3-177450

(43) 公開日 平成3年(1991)8月1日

(51) Int. Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H O 1 L 23/30	R			
H O 1 L 23/30	R			
			C O 8 L 63/00	N K T
			C O 8 K 3/00	
			H O 1 L 21/56	R
審査請求	有			(全4頁)
				最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平1-316150

(22) 出願日 平成1年(1989)12月5日

(71) 出願人 000000445

日立化成工業株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

(72) 発明者 山根 学

茨城県日立市東町4丁目13番1号 日立化成
工業株式会社山崎工場内

(72) 発明者 大森 英二

茨城県日立市東町4丁目13番1号 日立化成
工業株式会社山崎工場内

(72) 発明者 志賀 智

茨城県日立市東町4丁目13番1号 日立化成
工業株式会社山崎工場内

(74) 代理人 若林 邦彦

(54) 【発明の名称】 半導体用エポキシ樹脂組成物および半導体装置の製造法

(57) 【要約】 本公報は電子出願前の出願データであるため要約のデータは記録されません。

【特許請求の範囲】

1、充填剤を含有し、その硬化物の線膨脹係数を1.8～4.0 $\times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ とした半導体用エポキシ樹脂組成物において、前記充填剤が、ワーデルの球形度で0.7～1.0の球形度を有する球状溶融シリカ粉末であって、粒径2 μm 以下の粒子の含有量が16.0～23.0重量%、粒径12 μm 以下の粒子の含有量が55.0～80.0重量%、粒径45 μm 以下の粒子の含有量が94.5重量%以上であり、かつ粒径100 μm 以上の大型粒子の含有量が0.01重量%以下の粒度分布を有する半導体用エポキシ樹脂組成物。

2、充填剤の平均粒径を5.0～9.0 μm の範囲とし、かつ比表面積を1.0～5.0 r r f/g の範囲とした請求項1記載の半導体用エポキシ樹脂組成物。

3、請求項1記載の半導体用エポキシ樹脂組成物で半導体素子を封止する半導体装置の製造法。

【発明の詳細な説明】

〔産業上の利用分野〕

本発明は半導体用エポキシ樹脂組成物に関し、さらに詳しくは多量の充填剤を用いても流動性に優れる半導体用エポキシ樹脂組成物および半導体装置の製造法に関する。

〔従来の技術〕

従来、エポキシ樹脂組成物は、接着性および耐湿性に優れ、しかも良好な電気特性と機械特性を有するため、電気および電子部品の絶縁封止用材料として広く使用されている。

近年、電子産業分野においては、一層の小型軽量化、高密度化が求められている。これに対応するため、半導体素子またはチップ部品の基板への直接実装が広く行われるようになり、従来主流であったDIP Cデュアル・インライン・パッケージ)に代表される挿入型の実装技術は、専用の半導体チップを直接基板に実装するCOB (チップ・オン・ボード)と呼ばれる方法に移行しつつある。

COB実装としては、ワイヤボンダ法、TAB (Tape Automated Bonding)法およびフリップチップ法が提案されている。ワイヤボンダ法は汎用性および低コストに特長があり、またTAB法は薄形化および検査性に特長がある。フリップチップ法はパッケージ化の場合、トータルコストの低減、多端子化などに優れることにより高速論理デバイス用としても応用可能である。

一方、ディスクリート型半導体素子の封止方法としては、樹脂封止方法が多く採用され、その樹脂として低圧トランスファ成型用エポキシ樹脂が使用されている。

しかし、COB方式の場合には、構造的にも、また樹脂の硬化性などの性質上の点からもトランスファ成型用エポキシ樹脂を適用することは極めて困難で、一般に、半導体を液状の封止材料でポッティングし、加熱硬化する

方法がとられている。

ハイブリッドICの場合には、基板として熱膨脹係数の小さいアルミナが使用されているため、樹脂の硬化時またはヒートサイクル時の熱収縮と熱膨脹による封止樹脂との熱膨脹係数の差による応力が発生し、基板との剥離不良、ワイヤの断線、印刷抵抗の変化などを起こし易い。この内部応力の半導体素子への影響を少なくする方法として、半導体素子と樹脂との間に弾性率の小さいゲル状のクッション剤を置く方法がとられているが、ゲル状のクッション剤を単独で用いた場合、樹脂の吸湿率が大いいため耐湿性に劣り、コストアップになるなどの欠点がある。また他の方法として、可撓化剤を添加する方法が知られているが、この方法では耐熱特性および電気特性を著しく低下させることが多く、高圧部品等の注型用として使用することができなかった。さらに充填剤を添加して硬化時の収縮率を小さくし、線膨脹係数を半導体素子に近づけ、剥離、クラック等を防止する方法がとられているが、充填剤を多量に添加する必要があるため、混和剤の粘度が著しく上昇して注型作業が困難になり、長い作業時間を要し、経済的に不利となるだけでなく、均一に流動がしにくく、気泡の巻き込み、滞留等による硬化物の特性低下を招き、実用性に乏しかった。また充填剤を多量に添加し、ペレット状に底形したBステージの樹脂を半導体素子上に置き、加熱硬化する方法が知られているが、樹脂の流動性がほとんどないため、部品の薄型化には不向きである。

フリップチップ法の場合には、信頼性向上のために線膨脹係数をハンダバンプに合わせ、チップと基板の間に樹脂を充填する必要があるが、低流動性と低線膨脹係数化を両立させるのは困難であった。

〔発明が解決しようとする課題〕

本発明の目的は、前記従来技術の欠点を除去し、多量の充填剤を用いても流動性に優れる半導体用エポキシ樹脂組成物を提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

本発明は、充填剤を含有し、その硬化物の線膨脹係数を1.8～4.0 $\times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ とした半導体用エポキシ樹脂組成物において、前記充填剤が、ワーデル (wadel)の球形度〔(粒子の投影面積に等しい円の直径) / (粒子の投影像に外接下の粒子の含有量が16.0～23.0重量%、粒径12 μm 以下の粒子の含有量が55.0～80.0重量%、粒径45 μm 以下の粒子の含有量が94.5重量%以上であり、かつ粒径100 μm 以上の大型粒子の含有量が0.01重量%以下の粒度分布を有する半導体用エポキシ樹脂組成物およびこれを用いた半導体装置の製造法に関する。

本発明に用いられる充填剤は、ワーデルの球形度で0.7～1.0の球形度を有する球状溶融シリカ粉末であり、特定の粒度分布、すなわち、粒径2 μm 以下の粒子の含有量が16.0～23.0重量%、好ましくは16～

20重量%、粒径 $12\mu\text{m}$ 以下の粒子の含有量が55.0~80.0重量%、粒径 $45\mu\text{m}$ 以下の粒子の含有量が94.5重量%以上であり、かつ粒径 $1100\mu\text{m}$ 以上の大型粒子の含有量が0.01重量%以下の粒度分布を有するものである。このような粒度分布は所定の粒径の充填剤を混合することによって得られる。充填剤が上記粒度分布外、また上記球形度の範囲外では、充填剤を多量に用いた場合に組成物の流動性が低下する。粒径 $100\mu\text{m}$ 以上の大型粒子の含有量が0.01重量%より多く含まれると、フリップチップ法ではチップ下への樹脂充填性が低下し、TAB法では封止樹脂の厚みが増加し、ワイヤボンダ法では、ワイヤ間等狭い流路での流れが阻害される。

平均粒径は次のようにして求められる。JIS Z 8801の標準ふるいを用い、湿式法によるふるい分けで $44\mu\text{m}$ 以下を除き、 $44\mu\text{m}$ を超える充填剤について乾式法によるふるい分けで粒度分布を測定し、除かれた $44\mu\text{m}$ 以下の充填剤の粒度分布をレーザー回折式粒度測定装置を用いて測定する。全体の粒度分布を測定後、累積重量%が50重量%になる粒径が平均粒径とされる。

比表面積はカンターソープを用いてBET点法で測定される。

本発明においては、前記充填剤の平均粒径が $5.0\sim9.0\mu\text{m}$ の範囲で、かつ比表面積が $1.0\sim5.0\text{r/r/g}$ の範囲のものが好ましい。

本発明に用いられるエポキシ樹脂には特に制限はなく、ビスフェノールAとエピクロロヒドリンから誘導されるジグリシジルエーテルおよびその誘導体、ビスフェノールFとエピクロロヒドリンから誘導されるジグリシジルエーテルおよびその誘導体などの通称エピービス型液状エポキシ樹脂、多価アルコールとエピクロロヒドリンから誘導されるジグリシジルエーテル、多塩基酸とエピクロロヒドリンから誘導されるジグリシジルエステルおよびその誘導体、水添ビスフェノールAとエピクロロヒドリンから誘導されるジグリシジルエーテルおよびその誘導体、3,4-エポキシ-6-メチルシクロヘキシルメチル-3,4-エポキシ-6-メチルシクロヘキサンカルボキシレート、シクロペンタジエンオキサイド、ビニルシクロヘキセンオキサイド、ビス(2,3-エポキシシクロペンチル)エーテル、3,4-エポキシシクロヘキシルメチル(3,4-エポキシシクロヘキサン)カルボキシレート、ビス(3,4-エポキシ-6-メチルシクロヘキシルメチル)アジペート、リモネンジオキサイド等の脂環式エポキシ化合物およびこれらの誘導体、イソブチレンから誘導されるメチル置換型エポキシ化合物等が挙げられる。

本発明の組成物には、添加剤として、硬化剤、可塑剤、着色剤、難燃剤、カップリング剤、消泡剤などを添加することができる。

本発明の半導体用エポキシ樹脂組成物によってCOBSTAB、フリップチップ等の方式の半導体素子を封止することができる。封止は、この組成物を用いて半導体素子に滴下、含浸等の処理を行い硬化して行われる。

〔実施例〕

以下、本発明を実施例により詳しく説明する。

なお、例中、部とあるのは重量部を意味する。

＜充填剤A-Eの調整＞

球状熔融シリカ粉末（電気化学社製）を第1表に示す粒径分布となるように充填剤を混合して調整した。

第

表

実施例1~4、比較例1~3

エポキシ樹脂（油化シェル化学社製商品名、エピコー）#828）100部、消泡剤（信越化学社製商品名、KS-603）0.1部、硬化剤（四国化成工業社製商品名、2MA-OK）2部、カーボンブラック（三菱化成社製商品名、MA-100）0.7部およびカップリング剤（信越化学社製商品名、KBM-403）2部に、第2表に示す量の充填剤A-Eをそれぞれ配合し、真空播漬器で5 Torrの減圧下に混合脱気し、エポキシ樹脂組成物（実施例1~4、比較例1~3）を調製した。

第 2 表

得られた組成物の線膨張係数および浸透長さを下記の方法により測定し、その結果を第3表に示した。

（1）線膨張係数

120°C で2時間硬化させたテストピースを用い、熱膨張曲線の転移点以下の領域の傾斜より求めた。

（2）浸透長さ（樹脂まわり込み）

2枚のガラス板を、ギャップが $1100\mu\text{m}$ になるように貼り合わせる。エポキシ樹脂組成物でポッティングし、 80°C で20分の熱処理を行い、ガラス板の間に浸透したエポキシ樹脂組成物の先端とガラス板の端との距離を測定した。

第 3 表

（閾）を浸透長さとして

表

第3表から、実施例の組成物は、充填剤を多量に用いても浸透長さが長く、流動性に優れることが示される。

〔発明の効果〕

本発明の半導体用エポキシ樹脂組成物は、充填剤の多量添加による流動性の低下がなく、微細な部位へのまわり込み性に優れておけるため、信頼性の高い優れた半導体装置を提供することができる。

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-177450

⑬ Int. Cl.⁵

C 08 L 63/00
C 08 K 3/00
H 01 L 21/56
23/29
23/31

識別記号

NKT

庁内整理番号

8416-4J

⑭ 公開 平成3年(1991)8月1日

R

6412-5F

6412-5F H 01 L 23/30

R

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全4頁)

⑮ 発明の名称 半導体用エポキシ樹脂組成物および半導体装置の製造法

⑯ 特 願 平1-316150

⑰ 出 願 平1(1989)12月5日

⑱ 発 明 者 山 根 学 茨城県日立市東町4丁目13番1号 日立化成工業株式会社
山崎工場内⑱ 発 明 者 大 森 英 二 茨城県日立市東町4丁目13番1号 日立化成工業株式会社
山崎工場内⑱ 発 明 者 志 賀 智 茨城県日立市東町4丁目13番1号 日立化成工業株式会社
山崎工場内

⑲ 出 願 人 日立化成工業株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 若林 邦彦

明 細 書

1. 発明の名称

半導体用エポキシ樹脂組成物および半導体装置の製造法

2. 特許請求の範囲

1. 充填剤を含有し、その硬化物の線膨張係数を $1.8 \sim 4.0 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ とした半導体用エポキシ樹脂組成物において、前記充填剤が、ワードルの球形度で0.7～1.0の球形度を有する球状溶融シリカ粉末であって、粒径 $2 \mu\text{m}$ 以下の粒子の含有量が16.0～23.0重量%、粒径 $12 \mu\text{m}$ 以下の粒子の含有量が55.0～80.0重量%、粒径 $45 \mu\text{m}$ 以下の粒子の含有量が94.5重量%以上であり、かつ粒径 $100 \mu\text{m}$ 以上の大型粒子の含有量が0.01重量%以下の粒度分布を有する半導体用エポキシ樹脂組成物。

2. 充填剤の平均粒径を $5.0 \sim 9.0 \mu\text{m}$ の範囲とし、かつ比表面積を $1.0 \sim 5.0 \text{ m}^2/\text{g}$ の範囲とした請求項1記載の半導体用エポキシ樹脂組成物。

3. 請求項1記載の半導体用エポキシ樹脂組成物

で半導体素子を封止する半導体装置の製造法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は半導体用エポキシ樹脂組成物に関し、さらに詳しくは多量の充填剤を用いても流動性に優れた半導体用エポキシ樹脂組成物および半導体装置の製造法に関する。

(従来の技術)

従来、エポキシ樹脂組成物は、接着性および耐湿性に優れ、しかも良好な電気特性と機械特性を有するため、電気および電子部品の絶縁封止用材料として広く使用されている。

近年、電子産業分野においては、一層の小型軽量化、高密度化が求められている。これに対応するため、半導体素子またはチップ部品の基板への直接実装が広く行われるようになり、従来主流であったDIP(デュアル・インライン・パッケージ)に代表される挿入型の実装技術は、専用の半導体チップを直接基板に実装するCOB(チップ・オン・ボード)と呼ばれる方法に移行しつつあ

特開平3-177450 (2)

る。

COB実装としては、ワイヤボンダ法、TAB (Tape Automated Bonding) 法およびフリップチップ法が提案されている。ワイヤボンダ法は汎用性および低コストに特長があり、またTAB法は薄形化および検査性に特長がある。フリップチップ法はパッケージ化の場合、トータルコストの低減、多端子化などに優れることにより高信頼デバイス用としても応用可能である。

一方、ディスクリット型半導体素子の封止方法としては、樹脂封止方法が多く採用され、その樹脂として低圧トランスファ成型用エポキシ樹脂が使用されている。

しかし、COB方式の場合には、構造的にも、また樹脂の硬化性などの性質上の点からもトランスファ成型用エポキシ樹脂を適用することは極めて困難で、一般に、半導体を液状の封止材料でポッティングし、加熱硬化する方法がとられている。

ハイブリッドICの場合には、基板として熱膨張係数の小さいアルミナが使用されているため、

樹脂の硬化時またはヒートサイクル時の熱収縮と熱膨張による封止樹脂との熱膨張係数の差による応力が発生し、基板との剥離不良、ワイヤの断線、印刷抵抗の変化などを起こし易い。この内部応力の半導体素子への影響を少なくする方法として、半導体素子と樹脂との間に弾性率の小さいゲル状のクッション剤を置く方法がとられているが、ゲル状のクッション剤を単独で用いた場合、樹脂の吸湿率が大きいため耐湿性に劣り、コストアップになるなどの欠点がある。また他の方法として、可塑化剤を添加する方法が知られているが、この方法では耐熱特性および電気特性を著しく低下させることが多く、高圧部品等の注型用として使用することができなかった。さらに充填剤を添加して硬化時の収縮率を小さくし、熱膨張係数を半導体素子に近づけ、剥離、クラック等を防止する方法がとられているが、充填剤を多量に添加する必要があるため、混和剤の粘度が著しく上昇して注型作業が困難になり、長い作業時間を要し、経済的に不利となるだけでなく、均一に流動がしにく

く、気泡の巻き込み、滞留等による硬化物の特性低下を招き、実用性に乏しかった。また充填剤を多量に添加し、ペレット状に成形したBステージの樹脂を半導体素子上に置き、加熱硬化する方法が知られているが、樹脂の流動性がほとんどないため、部品の薄型化には不向きである。

フリップチップ法の場合には、信頼性向上のために熱膨張係数をハンダバンプに合わせ、チップと基板の間に樹脂を充填する必要があるが、低流動性と低熱膨張係数化を両立させるのは困難であった。

〔発明が解決しようとする課題〕

本発明の目的は、前記従来技術の欠点を除去し、多量の充填剤を用いても流動性に優れた半導体用エポキシ樹脂組成物を提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

本発明は、充填剤を含有し、その硬化物の熱膨張係数を $1.8 \sim 4.0 \times 10^{-3}/^{\circ}\text{C}$ とした半導体用エポキシ樹脂組成物において、前記充填剤が、ワ

ーデルに等しい円の直径) / (粒子の投影像に外接する最小円の直径) で $0.7 \sim 1.0$ の球形度を有する球状溶融シリカ粉末であって、粒径 $2 \mu\text{m}$ 以下の粒子の含有量が $16.0 \sim 23.0$ 重量%、粒径 $12 \mu\text{m}$ 以下の粒子の含有量が $55.0 \sim 80.0$ 重量%、粒径 $45 \mu\text{m}$ 以下の粒子の含有量が 94.5 重量%以上であり、かつ粒径 $100 \mu\text{m}$ 以上の大型粒子の含有量が 0.01 重量%以下の粒度分布を有する半導体用エポキシ樹脂組成物およびこれを用いた半導体装置の製造法に関する。

本発明に用いられる充填剤は、ワーデルの球形度で $0.7 \sim 1.0$ の球形度を有する球状溶融シリカ粉末であり、特定の粒度分布、すなわち、粒径 $2 \mu\text{m}$ 以下の粒子の含有量が $16.0 \sim 23.0$ 重量%、好ましくは $16 \sim 20$ 重量%、粒径 $12 \mu\text{m}$ 以下の粒子の含有量が $55.0 \sim 80.0$ 重量%、粒径 $45 \mu\text{m}$ 以下の粒子の含有量が 94.5 重量%以上であり、かつ粒径 $100 \mu\text{m}$ 以上の大型粒子の含有量が 0.01 重量%以下の粒度分布を有するものである。このような粒度分布は所定の粒径の充填剤

特開平3-177450 (3)

を混合することによって得られる。充填剤が上記粒度分布外、また上記球形度の範囲外では、充填剤を多量に用いた場合に組成物の流動性が低下する。粒径100 μ m以上の大型粒子の含有量が0.01重量%より多く含まれると、フリップチップ法ではチップ下への樹脂充填性が低下し、TAB法では封止樹脂の厚みが増加し、ワイヤボンダ法では、ワイヤ間等狭い流路での流れが阻害される。

平均粒径は次のようにして求められる。JIS Z 8801の標準ふるいを用い、湿式法によるふるい分けで44 μ m以下を除き、44 μ mを超える充填剤について乾式法によるふるい分けで粒度分布を測定し、除かれた44 μ m以下の充填剤の粒度分布をレーザー回折式粒度分測定装置を用いて測定する。全体の粒度分布を測定後、累積重量%が50重量%になる粒径が平均粒径とされる。比表面積はカンターソープを用いてBET1点法で測定される。

本発明においては、前記充填剤の平均粒径が50～90 μ mの範囲で、かつ比表面積が1.0～5.

0 ml/gの範囲のものが好ましい。

本発明に用いられるエポキシ樹脂には特に制限はなく、ビスフェノールAとエピクロロヒドリンから誘導されるジグリシジルエーテルおよびその誘導体、ビスフェノールFとエピクロロヒドリンから誘導されるジグリシジルエーテルおよびその誘導体などの通称エビービス型液状エポキシ樹脂、多価アルコールとエピクロロヒドリンから誘導されるジグリシジルエーテル、多価基酸とエピクロロヒドリンから誘導されるジグリシジルエステルおよびその誘導体、水添ビスフェノールAとエピクロロヒドリンから誘導されるジグリシジルエーテルおよびその誘導体、3,4-エポキシ-6-メチルシクロヘキシルメチル-3,4-エポキシ-6-メチルシクロヘキサノールカルボキシレート、シクロペンタジエンオキサイド、ビニルシクロヘキセンオキサイド、ビス(2,3-エポキシシクロペンチル)エーテル、3,4-エポキシシクロヘキシルメチル(3,4-エポキシシクロヘキサン)カルボキシレート、ビス(3,4-エポキシ

-6-メチルシクロヘキシルメチル)アジペート、リモネンジオキサイド等の脂環式エポキシ化合物およびこれらの誘導体、イソブチレンから誘導されるメチル置換型エポキシ化合物等が挙げられる。

本発明の組成物には、添加剤として、硬化剤、可塑剤、着色剤、難燃剤、カップリング剤、消泡剤などを添加することができる。

本発明の半導体用エポキシ樹脂組成物によってCOB、TAB、フリップチップ等の方式の半導体素子を封止することができる。封止は、この組成物を用いて半導体素子に滴下、合浸等の処理を行い硬化して行われる。

〔実施例〕

以下、本発明を実施例により詳しく説明する。なお、例中、部とあるのは重量部を意味する。

＜充填剤A～Eの調整＞

球状溶融シリカ粉末（電気化学社製）を第1表に示す粒度分布となるように充填剤を混合して調整した。

第 1 表

充填剤の種類		A	B	C	D	E
粒 径 分 布 重 量 %	2 μ m以下の含有量	18	17	17	6	7
	12 μ m以下の含有量	76	65	58	17	16
	45 μ m以下の含有量	98	96	95	85	85
	100 μ m以上の含有量	0	0	0	0.01	2
ワーデルの球形度		0.9	0.8	0.6	0.8	0.8
平均粒径(μ m)		5.4	6.7	8.6	29	28
比表面積(ml/g)		2.4	2.1	2.5	2.5	10

実施例1～4、比較例1～3

エポキシ樹脂（油化シェル化学社製商品名、エポコート#828）100部、消泡剤（信越化学社製商品名、KS-603）0.1部、硬化剤（四国化成工業社製商品名、2MA-OK）2部、カーボンブラック（三菱化成社製商品名、MA-100）0.7部およびカップリング剤（信越化学社製商品名、KBM-403）2部に、第2表に示す量の充填剤A～Eをそれぞれ配合し、真空攪拌器で5 Torrの減圧下に混合脱気し、エポキシ

特開平3-177450 (4)

樹脂組成物（実施例1～4、比較例1～3）を調製した。

第 2 表

	実 施 例				比 較 例		
	1	2	3	4	1	2	3
充填剤	A	A	B	B	C	D	E
種類	A	A	B	B	C	D	E
量 (部)	220	250	220	180	220	220	220

得られた組成物の線膨張係数および浸透長さを下記の方法により測定し、その結果を第3表に示した。

(1) 線膨張係数

120℃で2時間硬化させたテストピースを用い、熱膨張曲線の転移点以下の領域の傾斜より求めた。

(2) 浸透長さ (樹脂まわり込み)

2枚のガラス板を、ギャップが100 μ mになるように貼り合わせる。エポキシ樹脂組成物でボッティングし、80℃で20分の熱処理を行い、ガラス板の間に浸透したエポキシ樹脂組成物の先

端とガラス板の端との距離 l (mm)を浸透長さとした。

第 3 表

特性	実 施 例				比 較 例		
	1	2	3	4	1	2	3
線膨張係数 ($\times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$)	2.3	1.9	2.3	3.0	2.3	2.3	2.3
浸透長さ (mm)	17	13	17	28	3	2	1

第3表から、実施例の組成物は、充填剤を多量に用いても浸透長さが長く、流動性に優れることが示される。

〔発明の効果〕

本発明の半導体用エポキシ樹脂組成物は、充填剤の多量添加による流動性の低下がなく、微細な部位へのまわり込み性に優れておているため、信頼性の高い優れた半導体装置を提供することができる。

代理人 弁理士 若 林 邦 彦



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第3部門第3区分

【発行日】平成10年(1998)7月28日

【公開番号】特開平3—177450

【公開日】平成3年(1991)8月1日

【年通号数】公開特許公報3—1775

【出願番号】特願平1—316150

【国際特許分類第6版】

C08L 63/00 NKT

C08K 3/00

H01L 21/56

23/29

23/31

【F I】

C08L 63/00 NKT

C08K 3/00

H01L 21/56 R

23/30 R

予 続 補 正 書

平成 8 年 8 月 2 日

特許庁長官 殿

1. 事件の表示

平成1年特許第916150号

2. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

名称 (445) 日立化成工業株式会社

代表者 丹野 敏

3. 代理人

郵便番号 163-04

住 所 東京都新宿区西新宿二丁目1番1号

日立化成工業株式会社内

電話東京5381-2408

氏 名 (7155) 井理士 香 井 邦 彦

4. 補正により増加する請求項の数

1

5. 補正の対象

明細書の特許請求の範囲及び発明の詳細な説明の欄

6. 補正の内容

出願明細書を次のとおり補正します

(1) 特許請求の範囲の欄の記載を下記のとおり補正します。

(2) 第5頁第17行目～第6頁第10行目に「本発明は、……に関する。」とあるのを

「本発明は、エポキシ樹脂及び充填剤を含有し、その硬化物の線膨張係数を $1.8 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C} \sim 4.0 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ とした半導体用エポキシ樹脂組成物において、前記充填剤として、ワデルの球形度で0.7～1.0の球形度を有する球状結晶シリカ粉末であって、粒径 $2\mu\text{m}$ 以下の粒子の含有量が16.0～23.0重量%、粒径 $12\mu\text{m}$ 以下の粒子の含有量が55.0～80.0重量%、粒径 $45\mu\text{m}$ 以下の粒子の含有量が94.5重量%以上であり、かつ粒径 $100\mu\text{m}$ 以上の大型粒子の含有量が0.01重量%以下の粒度分布を有するものを使用してなる半導体用エポキシ樹脂組成物に関する。特に上記エポキシ樹脂としては常温で液状のものが好ましい。」と訂正します。

(3) 第10頁下から9行目に「エポキシ樹脂」とあるのを「常温で液状のエポキシ樹脂」と訂正します。

以 上

別紙

「特許請求の範囲」

1. エポキシ樹脂及び充填剤を含有し、その硬化物の線膨脹係数を $1.8 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ から $4.0 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ とした半導体用エポキシ樹脂組成物において、前記充填剤として、ワーデルの球形度で0.7～1.0の球形度を有する球状珪酸シリカ粉末であって、粒径 $2 \mu\text{m}$ 以下の粒子の含有量が16.0～23.0重量%、粒径 $12 \mu\text{m}$ 以下の粒子の含有量が55.0～80.0重量%、粒径 $45 \mu\text{m}$ 以下の粒子の含有量が94.5重量%以上であり、かつ粒径 $100 \mu\text{m}$ 以上の大型粒子の含有量が0.01重量%以下の粒度分布を有するものを使用してなる半導体用エポキシ樹脂組成物。
2. 充填剤の平均粒径を $5.0 \sim 9.0 \mu\text{m}$ の範囲とし、かつ比表面積を $1.0 \sim 5.0 \text{ m}^2/\text{g}$ の範囲とした請求項1記載の半導体用エポキシ樹脂組成物。
3. エポキシ樹脂が常用で粒状のエポキシ樹脂である請求項1又は2記載の半導体用エポキシ樹脂組成物。
4. 請求項1乃至3のいずれかに記載の半導体用エポキシ樹脂組成物で半導体を封止することを特徴とする半導体封止の製造法。

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.